

Corresponding to

US 5,255,268 A

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-336126

(43)Date of publication of application : 17.12.1993

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

G06F 13/00

(21)Application number : 04-334043

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP

&lt;IBM&gt;

(22)Date of filing : 15.12.1992

(72)Inventor : CATO ROBERT T  
HUGHES DAVID R  
MORESCHI CARL J  
WHITE JAMES M

(30)Priority

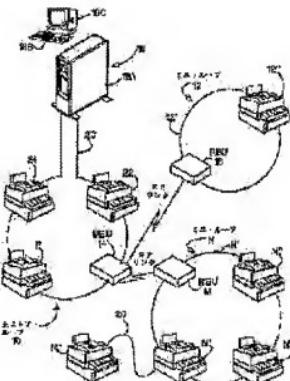
Priority number : 92 830824 Priority date : 04.02.1992 Priority country : US

## (54) DISTRIBUTED DATA PROCESSING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide protocol/architecture capable of transmitting data on a network and to attain an effective and reliable communication network.

**CONSTITUTION:** A data source in a main local area network(LAN) transmits a broadcast message to remote stations 22, 24 through bridges 14, 16. A bridge ring buffer in the main LAN buffers packets corresponding to a selection number received from the data source. When the main bridge 14 in the main LAN receives a 'lost frame' message from a remote bridge which is not included in the main LAN, the main bridge 14 backs up the address of the lost packet in the ring buffer, resends the lost packet and then continues the sequential transmission of series packets. When the buffer is filled with data more than a previously set reference, the resending of the lost packet is decelerated or stopped until the buffer becomes substantially empty.



特開平5-336126

(43)公開日 平成5年(1993)12月17日

(21)Int.Cl. <sup>*</sup> H 04 L 12/28 G 06 F 13/00	識別記号 3 5 5	序内整理番号 7389-5B 8529-5K 8529-5K	F I H 04 L 11/ 00	技術表示箇所 3 1 0 D 3 1 0 C
--	---------------	---	----------------------	------------------------------

審査請求 有 請求項の数10(全 14 頁)

(21)出願番号 (22)出願日 (31)優先権主張番号 (32)優先日 (33)優先権主張国	特願平4-334043 平成4年(1992)12月15日 8 3 0 8 2 4 1992年2月4日 米国(US)	(71)出願人 ロバート・トマス・カトー アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番地なし) INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク(番地なし) (72)発明者 ロバート・トマス・カトー アメリカ合衆国27609 ノースキヨライ ナ州ラレー、グランビル・ドライブ 3840 (74)代理人 弁理士 額富 孝一 (外4名)
---	---	--

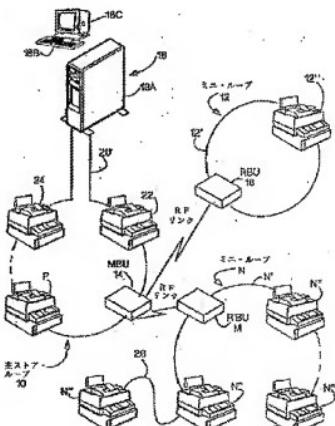
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 分散データ処理システム

## (57)【要約】 (修正有)

【目的】 ネットワーク上のデータの伝送を可能とするプロトコル/アーキテクチャを提供して、有効かつ信頼性ある通信ネットワークを実現する。

【構成】 主ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)におけるデータ・ソースがブリッジ14、16を通して遠隔ステーション22、24に同種メッセージを伝送する。主LANにおけるブリッジのリング・パッファが、データ・ソースから受取った選択数のパケットをパッファする。主LANにおける主ブリッジ14が主LAN上において遙隔ブリッジから「失われたフレーム・メッセージ」を受取ると、主ブリッジは、リング・パッファにおける失われたパケットのアドレスをバックアップして、失われたパケットを再送し、次いで、直列パケットの逐次伝送を継続する。パッファが予め設定された基準以上に充填されるならば、パッファが実質的に空になるまで、再送は低速化されあるいは停止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】コントローラと少なくとも1つの端末装置とを連絡する直列通信媒体と、前記直列通信媒体と接続され、前記直列通信媒体上のデータ・パケットを監視し、該データ・パケットの選択されたものを格納する第1の手段と、

前記第1の手段と接続された情報を伝送する少なくとも1つの伝送リンクと、

コントローラと通信する少なくとも1つの遠隔端末と、前記通信リンクと前記遠隔端末とを連絡して該伝送リンクから受取るデータ・パケットを監視し、失われたパケットあるいは欠陥のあるパケットを検出すると、前記第1の手段に再送メッセージを送って前記失われあるいは欠陥のあるパケットを該第1の手段に再送させ、然る後他のパケットの順次伝送が続くようにさせる第2の手段と、  
を設けてなることを特徴とする分散データ処理システム。

【請求項2】前記第1の手段が、前記コントローラから最後に送られる選択的な数のデータ・パケットを格納するリンク・バッファを含むことを特徴とする請求項1記載の分散データ処理システム。

【請求項3】前記少くとも1つの伝送リンクが無線通信ネットワークを含むことを特徴とする請求項1記載の分散データ処理システム。

【請求項4】前記少くとも1つの伝送リンクが配電ネットワークを含むことを特徴とする請求項1記載の分散データ処理システム。

【請求項5】個々の均一通信ネットワークと、該個々の均一通信ネットワークを連絡する少なくとも1つの不均一通信ネットワークにより接続されたコンピュータのグループを有するコンピュータ・ネットワークにおける、コンピュータ間のパケットの通信を容易にする装置において、

均一通信ネットワークおよび不均一通信ネットワークの第1のネットワークと接続され、該均一通信ネットワークにおけるパケットを監視して該パケットのうちの選択パケットを格納する第1の手段と、

前記不均一ネットワークおよび前記均一ネットワークの第2のネットワークと接続され、該不均一ネットワークから受取ったパケットを監視して、再送メッセージで識別されたパケットで始まる前に伝送されたパケットを前記第1の装置に再送する再送メッセージを該第1の手段に周周期的に供給する第2の手段と、  
を設けてなることを特徴とする装置。

【請求項6】複数の端末装置が個々のループ通信媒体と連絡された分散データ処理システムにおける、端末装置を連絡するプリッジにおいて、

複数のループ通信媒体の1つにおいて復帰するデータ・パケットを監視する第1の手段と、

前記第1の手段と接続されて前記データ・パケットの選択されたパケットを格納する第2の手段と、

前記ループ通信媒体の別の1つの媒体に生成された再送メッセージに応答して、前記第2の手段をアクセスし、該再送メッセージで識別された前記第2の手段におけるアドレスで始まるデータ・パケットの順次伝送を開始する第3の手段と、

を設けてなることを特徴とするプリッジ。

【請求項7】個々の通信媒体により連絡された端末を有する分散データ処理システムにおける、端末を連絡するプリッジにおいて、

データ・パケットを格納する格納手段と、

前記個々の通信媒体の1つにおけるデータを監視し、前記格納手段に格納されるべきパケットを選択し、前記個々の通信媒体の別のものからの再送要求メッセージの受取ると、前記再送要求メッセージに含まれた識別標識のパケットで始まる順次伝送のために前記格納手段におけるパケットを選択するコントローラとを設けてなることを特徴とするプリッジ。

20 【請求項8】少なくとも1つのPOS端末と少なくとも1つのストア・コントローラとを連絡する直列通信ネットワークと、

少なくとも1つのPOS(POS)端末と接続された少なくとも1つの巡回通信ネットワークと、  
連結ネットワークと、

前記直列通信ネットワークおよび前記連結ネットワークと接続され、前記直列通信ネットワークにおけるデータ・パケットを監視し、一部が連結ネットワークに対して再送されるデータ・パケットを格納する第1の手段と、  
前記巡回通信ネットワークおよび前記連結ネットワークと接続され、前記巡回ネットワークから受取るパケットを監視し、パケットを受取らないか、エラーのあるパケットを受取ると、あるいは前記第1の手段に対して再送要求メッセージを供給する第2の手段と、

よりなり、前記第1の手段は、再送要求メッセージにおけるアドレスで始まるパケットを順次再送することを特徴とするPOS(POS)通信システム。

【請求項9】前記連結ネットワークが配電システムを含むことを特徴とする請求項8記載のPOS通信システム。

40 【請求項10】前記巡回ネットワークが無線通信システムを含むことを特徴とする請求項8記載のPOS通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通信ネットワークに関する、特にかかるネットワークにおける問報データ伝送の信頼度を改善する装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータの急増は、コンピュータを相互接続するより信頼性の高い有効な通信ネットワーク

3

の需要を生じる。従来技術の通信ネットワークは、広義には2つのタイプ、即ち有線および無線タイプに分類することができる。両方のタイプの通信ネットワークは、コンピュータまたは他の付設装置が情報を交換する通信ハイウェーを提供する。

【0003】有線通信ネットワークにおいては、コンピュータ、端末、ワーカステーションなどが、ハードウェア連接媒体を介して相互に接続される。通信媒体は、銅線、光ファイバなどを含む。また、通信媒体および付設装置は、直列ネットワーク、星状網（スター・ネットワーク）などに構成される。ネットワークが直列スターあるいは他のいずれかの公知の形態として構成されるかは、ネットワーク上で実施される用途に大きく依存する。

【0004】無線通信ネットワークにおいては、付設装置は無線媒体を介して相互に接続される。無線媒体は、無線周波数（RF）、赤外線、などを含む。有線通信ネットワークと同様に、無線ネットワークは、直列ネットワーク、スター・ネットワーク、あるいは他の公知の形態のいずれかとして構成される。

【0005】物理的構造に加えて、相互接続された装置間のデータの忠実な送達を保証するためにはプロトコル／アーキテクチャが要求される。従来の試みの1つは、データをパケットに組合せて、パケットをネットワーク上の1つの装置（コントローラと呼ぶ）から他の装置へ「飛躍」することである。パケットが1つの装置により受け取られない場合は、装置はパケットの再送を要求する。米国特許第4,807,224号は、データ・ソースがデータを組合せてこのデータを通信ノードを介して複数の最終ユーザ・ノードへ送る多重送信データ分配システムについて記載している。1つの装置（回収装置と呼ぶ）が、通信ノードに接続される。この回収装置は、データ・ソースから送られるデータを捕らえてこれを回収装置に閉まれたリング・バッファに格納する。最終ユーザ・ノードがパケットを受取らなければ、このノードは回収装置から無くなったパケットの再送を要求し、回収装置はそのリング・バッファから無くなったパケットを提供し、あるいはこれをデータ・ソースから取得して最終ユーザ・ノードへ再送する。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の目的は、これまで可能であった以上に有効かつ信頼性のある通信ネットワークの提供にある。

【0007】本発明の別の目的は、より有効かつ信頼性のあるネットワーク上のデータの送達を可能にするプロトコル／アーキテクチャの提供にある。

【0008】上記および他の目的は、コントローラが接続される窓列に統合された通信ネットワークにおけるリング・バッファ配備装置を主ブリッジ装置に提供することにより達成される。このブリッジ装置は、コントローラ

4

により送られる全てのデータ・パケットを捕捉して、これらを無線ネットワークあるいは建物内の配電システムを介して遠隔のブリッジ装置へ再送し、このブリッジ装置がパケットを付設端末へ送る。1つの端末がパケットを失うならば、その関連する遠隔ブリッジ装置が一義的なフォーマットのメッセージを送つて無くなつたパケットの再送を要求する。このメッセージを受取ると同時に、主ブリッジ装置がリング・バッファにおける場所までバックアップし、この場所で無くなつたパケットが見出されてデータ・パケットの遠隔ブリッジ装置に対する逐次の伝送を開始する。バックアップおよび再送手法により、主ブリッジ装置あるいは遠隔ブリッジ装置ではフルサイズのバッファは不要となる。

#### 【0009】

【実例】以下本文に記載する本発明は、複数の分配装置と制御装置間に遷移が要求される如何なる環境においても使用することができる。本発明は、デパート、スーパーマーケット、などにおいて使用されるバス（point of sales）、コンピュータ、システムにおいて良好に働き、このため、このような環境において記述する。しかし、本発明に対して小さな変更を行うことおよびその用と異なる種類の通信環境に拡張することは充分に当業者の知識内にあるため、このことは本発明の範囲に対する限定と見做すべきではない。

【0010】図1は、無線周波（RF）リンクを介して複数のミニ・ループ12、13、Nと相互通接された主ストア・ループ10を含む通信ネットワークを示している。各RFリンクは、主ブリッジ装置14を複数の遠隔ブリッジ装置16、17、Mの1つに連絡している。RF

リンクにおける送信を行なうため標準的なRF技術の使用が可能であり、あるいは送信を行なうためにわゆるスペクトル搬送方式の使用が可能である。RFリンク上の送信を行うため使用される方法の如何に拘わらず、主ストア・ループ10とミニ・ループのどれかとの間の通信は、主ブリッジ装置およびミニ・ループ上に取付けられた各遠隔ブリッジ装置を介して行われる。主ストア・ループ10および各ミニ・ループは、ハードウェア通信ネットワークであることが望ましい。RFリンクは、ワイヤード・ネットワークを連結する無線ネットワークを形成する。

【0011】再び図1において、主ストア・ループ10は、ループ（逐次）通信媒体20を介して、複数の端末装置22、24、26、Pおよび主ブリッジ装置14と連結されたストア・コントローラ18を含む。望ましくは、これら端末装置は、小売店において使用される周知のIBM 4683端末の如きどんな種類の電子金銭登録機でもよい。これら装置の使用は技術において周知であるため、構造の詳細な記述は行わない。他の各装置がオペレーターが情報を入力するキーボードと、顧客の受取を印刷するプリンタと、顧客が購入品目に関する情報

を視認するディスプレイとを有すると言えれば充分であろう。同様に、ストア・コントローラ1は、制御装置18A、キーボード18Bおよびディスプレイ18Cを含む。床脚装置においては、ストア・コントローラは、媒体20を介して主ループ上の端末のどれかと通信する。媒体上の通信は、矢印で示すように一方向性であり、周知のIBM S D L Cプロトコルのサブセットが使用される。IBMのストア・ループおよびS D L Cプロトコルの詳細については、IBMの同期データ・リンク制御一般情報マニュアルGA 27-3093の4680ストア・システム・ループ・インターフェースおよび4680ストア・システム・ハードウェア/ソフトウェア・インターフェース・プログラミング情報に見出すことができる。これらの文書は一般に入手可能であり、参考のため本文に引用される。

【0012】更に図1において、主プリッジ装置(MBU)14は、主ループにあって、このる情にある全てのメッセージを監視してR Fリンクを介してミニ・ループ上の端末に指示されたパケットを伝送する。各ミニ・ループ(図1には、その内の2つのみが示される)は、専用遮隔プリッジ装置(R BU)を経て主ループと接続されている。特に、ミニ・ループ12は、端末12'が連結される通信媒体12'からなっている。ミニ・ループ12およびその付設装置は、R BU 16を経て主ストア・ループと接続される。端末12'は、主ループ上の端末と同じものであり、従って、ここでは詳細な記述は行わない。例え1つの端末N<sub>2</sub>がミニ・ループ12に示されても、実際の構成では、該つかの他の端末装置がミニ・ループ12と接続されていることに注意すべきである。同様に、ミニ・ループN<sub>1</sub>は、複数の端末N<sub>1</sub>を連結する通信媒体N<sub>1</sub>を含む。各端末N<sub>1</sub>は、前に述べた端末と同じものであり、従って、詳細は示さない。ミニ・ループN<sub>1</sub>は、専用R BUを経て主ストア・ループと接続される。スレーブ端末N<sub>1</sub>は、通信媒体26を介してミニ・ループP上の端末N<sub>1</sub>'の1つと接続されており、この構成は、ユーザがストア・コントローラと接続されたより多くの端末を有することを可能にする。

【0013】図2は、本発明の教示による別の構造を示す。簡明にするため、図1の装置と同じ装置は、同じ名前および番号で識別される。図2の構造と図1の構造と\*40

\*の間の主な差は、図1においては、主ストア・ループとミニ・ループ間の通信が配電システム上で行われることである。このためには、主プリッジ装置2が電力線34を介してブレーカ・ボックス32と接続される。遮隔プリッジ装置34、、、NNは電力線34'、、、NN'を介してブレーカ・ボックス32と接続される。情報を電力線上に送出する技術は従来技術において周知であり、米国特許第4,815,106号に記載されている。従って、電力線上のデータ伝送の詳細はここでは述べない。ミニ・ループに対するパケットが主プリッジ装置2により集められ、以下に述べる本発明の詳細によりフォーマットされ、情報を遮隔プリッジ装置に送るため標準的な電力線技術を使用すると言えれば充分である。

【0014】図3は、本発明の教示による別の概念的実施例を示している。図3においては、通信ネットワークの重要な要素のみが示される。このためには、コントローラ36がループ媒体1により主プリッジ装置38と接続される。図1および図2の記述から明らかなように、表示しないボス(POS)端末の如き他の端末はループ媒体1に取付けられる。主プリッジ装置38は、電力線媒体、R F周波数などにより複数の遮隔プリッジ装置1、2、、、Nと接続される。各遮隔プリッジ装置は、ループ媒体2で数字1、2、、、Nで示される異なる端末と接続される。図3のシステムは、付設端末を有する遮隔プリッジ装置が図1および図2のシステムの構成の拘束なしに自由に移動できる点で真に移動可能である。

【0015】図4は、主ストア・ループ(図1および図2)、ループ媒体(図3)およびミニ・ループ(図1および図2)、およびループ媒体2(図3)および遮隔ネットワーク(電力線、R Fなど)上で通信するためのフレーム・フォーマットを示す。40で示したフレーム・フォーマットの部分は、周知のS D L Cフレーム・フォーマットであり、主ループおよびミニ・ループ上にパケットをそれぞれ伝送するため使用される。削除ヘッダ42が部分40に取付けられ、フレーム・フォーマット40および42全体は、主プリッジ装置および遮隔プリッジ装置間に情報を伝送するため使用される。下記の表1は、フレーム・フォーマットにおける各フィールドを示している。

【0016】

[表1]

フィールド番号	記事	バイト数
1	メッセージ・タイプの識別	1
2	プリッジ制御	1
3	開始フラッグ	1
4	終了アドレス	2
5	指令バイト	1
6	シーケンス番号付きデータ	任意
7	終了フラッグ	1

【0017】この表に関して、最初の列はフィールド番号を示し、2番目の列はフィールドが提供する機能を記

し、最後の列はフィールドに対するバイト数を示す。例えば、フィールド番号1はメッセージ・タイプを識別し、1バイト長である。フィールドはヘッダ12の一部であり、プリッグ装置により使用される。本発明の望ましい実施例では、このフィールドにおける値が0(16進数)にセットされるならば、データ・フィールド(フレームの数6)により識別)におけるデータがプリッグを介してループへ送られる通常のループ・メッセージである。ヘッダが01(16進数)にセットされるならば、データが両報ロード・ブロックであり、データ・フィールドの最初2バイトが識別番号である。以下に説明するように、識別番号は遠隔装置により使用されて、情報のパケットが受取られず失われたと思われる時を識別する。最後に、フィールド1における全ての数が1にセットされる(即ち、2 5 5)ならば、データはループに送られないプリッグ生成要求である。次のバイト(即ち、次のバイト2)におけるビットに対するあり得る値(またはゼッティング)は下記の如くである。即ち、  
**[0018]** 01のゼッティングは、ミニ・ループがマ

【0019】02のセッティングは、マスター・ブリッジが活動状態であることを意味する。これは、主ブリッジ装置から通話ブリッジ装置に対するメッセージである。

【0020】03のセッティングは、ID XXXX要求を持つ遡還ブリッジがアドレスNNNNの使用を要求することを意味する。これは、遡還ブリッジ装置から主ブリッジ装置に対するメッセージである。

【0021】04のセッティングは、2重アドレス・メッセージを示す。これは、1つ以上の遅延ブリッジが同じアドレスを持つことを意味する。

【0022】0.5のセッティングは、遠隔ブリッジ装置から主ブリッジ装置に対する回報再送要求メッセージを表す。

【0023】最後に、06のセッティングは、アドレスNNNNが既に使用中であることを示すメッセージである。通常、このメッセージは、NNNNアドレスを使用する未済の要求により、主プリッジ装置から遅延プリッジ装置へ送られることがある。

【0024】セッティング0.1乃至0.6は例示であって本発明の範囲を限定するものでないことに注意すべきである。

【0025】以上の記述から判るように、ストア・コントローラ18から送られるデータのあらバケットが主ルートにより主プリッジ駆動で、また無線ネットワークまたは電力線により遙隔プリッジ駆動へ送られ、これから適当な端末へ再び送られる。送られるバケットの内には、同報バケットがある。通常、このバケットはネットワーク上の各端末に対して宛てられる。初期プログラム、コード(1PL)データの如きは既報、同報バケット

トとしてコントローラから送られる。ストア・コントローラは、データを256KBまでのブロックのみで送るようプログラムされる。しばらく、パケットがコントローラから送られ、主ループとミニ・ループを通じてネットワークで再送される時、情報のパケットが時に連結ネットワークにおいて失われる。連結ネットワークが通常ノイズが多くデータが失われる時はこれを防ぐため、この状態は非常に扱いやすい。パケットが失われるか損なわれると、ミニ・ループ上の端末

はパケットを再び送るようコントローラに要求する。しかし、コントローラはデータの大さなブロックを送る過ぎないため、ブロックを再送し、また端末が適当なパケットを使用するように選択するには比較的長い期間を要する。この選択の結果として、主ループとミニ・ループ間の完全な通過能力は発揮されない。本発明および通信構造はこの問題を軽減する。

【0026】図5は、ブリッジ装置に対する機能的ブロック図を示す。ブリッジ装置は、装置、無線プロトコル部分および無線ハードウェア部分を制御するマイクロプロセッサを含む。無線ハードウェア部分は、電力ケーブルあるいは無線媒体リンクと接続される。図1、図2および図3において、無線ハードウェア部分および無線プロトコル部分は、主ループを遡るループに連接着するネットワーク（無線あるいは配電システム）と接続されることがある。無線ハードウェアは、ブリッジを連結ネットワークの無線または電力ケーブル分配システムに取付ける。

るため使用される、構成要素、目次などを含む。無線プロトコル部分は、情報を電力線を介し、あるいは赤外線通信の場合に赤外線リンクを介して情報を送るため使用されるプロトコルを実施する。データを電力線あるいは赤外線リンクのいずれかで送るための装置およびプロトコルは無線ハイドロエアの議論<sup>1</sup>において解説があり、無線プロトコル部分については本文では記述しない。連絡ネットワークからの差信が無線プロトコルに従って処理されてマイクロプロセッサへ被され

と言えば充分である。このマイクロプロセッサもまたループ・プロトコル部分およびループ・ハードウェア部分と接続される。ループ・ハードウェア部分は、ループ・ケーブル、リンクと接続される。ブリッジの無線部においてるように、ループ・プロトコル部分は、データをループに送るために必要なプロトコルを実行し、ハードウェアはループ・プロトコル・データをループ・ケーブルにリンクに関して送受する従来の回路を含む。先に述べたように、S D L Cプロトコルが、図1、図2および図3に示した通信ネットワークのループ部分で使用され

プロトコルである。

【0027】図8について少し触れば、マイクロプロセッサの更に詳細な構造が示される。図8における構造は、主ストア・ループに取付けられる主ブリッジ装置で使用される構造である。遠隔ブリッジ装置の形態は、リング・バッファおよび制御部が任意であることを除いて同じものである。以下に述べるように、主ブリッジ装置におけるリング・バッファは、失敗して端末へは送られないパケットを復元するため使用される復元装置の1つである。マイクロプロセッサは、CPU44、RAM46、ROM48およびリング・バッファ装置50を含む。このRAM、ROMおよびリング・バッファ装置50は、内部バス52を経てCPU44と接続される。マイクロプロセッサは、制御機能がROMに格納されたストア・プログラム、マイクロプロセッサであり、アプリケーション・プログラム（詳細は以下に述べる）はRAMに格納される。リング・バッファ装置50は、リング・バッファ50Aと、リング・バッファ制御部50Bとを含む。リング・バッファ50は、ストア・コントローラにより生成されバッファに分配されるデータの選択されたパケットを格納する。このバッファは、各パケットが連続番号同じ閲覧データと共に格納されるように構成される。従って、ある連続番号をリング・バッファの連続番号と比較することにより、パケットの存否が容易に判定できる。

【0028】また、ネットワークを経て送られる制御情報が通信媒体に与えられる前に、この情報がコントローラのプロトコル・ハードウェアにより加えられることがわかるべきである。先に述べたように、本発明は、ネットワークにおいて失われたパケットを比較的短い時間内で非常に効率的に与えることを可能にする渡航および手順を提供する。MBUにおけるマイクロプロセッサは、リング・バッファ50Aから装置へ送られなきずリング・バッファ内に保持されるパケットを再送するようにプログラムされる。次いで、バッファにおける後続のパケットが再送される。

【0029】図6は、再送手順の間マイクロプロセッサを制御する問報再送ロジックのフロー図を示す。この時点で主制御装置から送られるデータの「問報」タイプのパケットがリング・バッファ50にバッファされることに注意すべきである。新しいパケットが着信すると、古いパケットはバッファから外される。最も後の問報パケットがリング・バッファに格納されることが望ましい。パケットの連続番号および閲覧するデータがリング・バッファに格納される。従って、主ブリッジ装置はスレーブ装置からの再送要求を受取る時、図6のロジックがリング・バッファにおけるパケットの連続番号までをバッカアップしてこれを連結ネットワーク上へ再送するするようにCPUを強制する。

【0030】更に、要求されたパケットに統ぐパケット

もまた送られる。例えば、再送されたパケットの連続番号がNであれば、コントローラは、(N+1)、(N+2)、、などの連続番号を送り続ける。

【0031】再び図6において、プログラムにおける最初のブロックは番号56で示されるエントリ・ブロックである。これは、マイクロプロセッサが進入してプログラムの実行を開始する点である。次に、マイクロプロセッサはブロック58へ進み、ここでそれがコントローラからパケットを受取るかどうか調べるためにプログラム

がテストする。パケットが受取られたならば、プログラムはブロック58からブロック60へのyes(Y)経路へ抜ける。ブロック60において、プログラムは、メッセージが問報パケットであるかどうかを調べるためにテストする。これは、メッセージにおける避陥ビットを探すことにより行われる。メッセージが問報パケットでなければ、プログラムはno(N)経路を経てブロック62へ抜け、ここで通常の送信法を用いてメッセージを送り、ブロック58へ戻ってプロセスを開始する。しかし、メッセージが問報パケットであれば、プロセスはブロック60からY経路を経てブロック64へ抜ける。ブロック64においては、プログラムはこれが最初の問報パケットであるかを知るため検査する。これは、フレーム・フォー・マット(図4)の情報フィールドにある連続番号を調べることにより行われる。パケットが問報された最初のパケットであるならば、プログラムはY経路を通りブロック66へ抜ける。ブロック66において、最初のパケットがN回連結ネットワーク(無線、電力線など)に送られる。多重伝送は、遠隔ブリッジ装置がマスター装置が問報中である事実を知らされることを確認する手順である。多重伝送が遠隔ブリッジ装置を想起する有効かつ効率的な方法であるものと信じられる。本発明の望ましい実例においては、Nは5に等しい。ブロック66から、プログラムはブロック58へ再び戻る。

【0032】再び図6において、問報パケットが最初のパケットでなければ(ブロック64)、プログラムはNの経路でブロック68へ抜ける。ブロック68においては、プログラムはこれが最終問報パケットであるかどうかを知るため調べる。これは、メッセージ内にセットされた特殊なフラッグを調べることにより行われる。これが最後のパケットでなければ、プログラムはブロック68からno(N)の経路で抜け、パケットを再送して(ブロック70)、ブロック58へ戻る。データのパケットが最終統計のパケットであれば(ブロック68)、プログラムはyes(Y)の経路でブロック72へ抜け、ここでメッセージにおける最終フラッグをオンにし、先に述べた経路に沿って伝送ブロック70に進む。

【0033】更に図6によれば、ブロック58において、パケットがコントローラから受取られないことをプログラムが調べるならば、プログラムはno(N)の経路でブロック74へ抜け。ブロック74において、プログラ

11

ムはメッセージがスレーブ即ち遠隔端末からの再送要求であるかを知るため調べる。もしうそでなければ、プログラムは  $n$  の経路により再びブロック 5 8へ抜ける。ブロック 7 4において、検査によりこれがスレーブからの再送要求であることを示すならば、プログラムは  $y\ e\ s$  の経路でブロック 7 6へ抜ける。ブロック 7 6において、プログラムは、リング・バッファ(図8)が容量の Xパーセントであるかを知るために調べる。もしうそであれば、プログラムは  $y\ e\ s$  の経路で抜けてブロック 5 8へ戻る。本発明の望ましい実施例においては、Xは90%に等しくされる。バッファが容量の90%であるならば、マスター・プリッジが端末からの再送報要求を持たないことに注意すべきである。その代わり、マスター・プリッジは、コントローラからの新しいメッセージを再送し続いたり、他の再送要求にも応じない。ブロック 7 6においてバッファが容量のX%でなければ、プログラムは N 経路でブロック 7 8へ抜ける。ブロック 7 8において、プログラムは失われた適当なメッセージに対するバッファ・ポイントをバックアップして、このメッセージを最初に再送した後バッファにおけるコントローラから受け取った他のメッセージの順次伝送が続く。

【0034】図7は、遮断プリッジ装置で使用される同報再送ロジックを示す。プログラムは、遮断プリッジ装置に配置されるマイクロプロセッサにおいて実行される。プログラム制御されるマイクロプロセッサの機能は、主プリッジ装置からのパケットを受取り、受取ったパケットにおける連続番号を監視してパケットが順次受取られることを確認する。パケットが受取られなかつた場合、あるいは受取りが誤りである時、遮断プリッジ装置は、主プリッジ装置に損なわれあるいは失われたパケットを再送することを要求する。主プリッジ装置は、リング・バッファにおける連続番号までバックアップし、失われたパケットから始める順次パケットを再送する。

【0035】遮断プリッジ後頭(図7)における同報再送ロジックは、番号 8 0 で示されるエンタリ・ブロックを有する。これは、プログラムに対するエンタリ・ブロックである。ブロック 8 0 から、プログラムはブロック 8 2へ進む。ブロック 8 2において、プログラムは、パケットが主(マスター-) プリッジ装置からの同報パケットであるかを知るために調べる。これは、受取られたパケットの連続番号を調べることにより行われる。もしうそであれば、プログラムは  $y\ e\ s$  の経路でブロック 8 6へ抜ける。ブロック 8 6において、プログラムは、同報受信モードが可能状態にされると、プログラムはブロック 8 8へ進む。ブロック

12

8 8において、プログラムは最後の良好なパケット受取り番号を 1 にセットする。換言すれば、プログラムは、これが最初の良好な受取りパケットであることの記録を保持する。次に、プログラムはブロック 9 0へ進む。ブロック 9 0において、プログラムは良好なブロックを付設端末へ送り、ブロック 9 2へ進む。ブロック 9 2において、プログラムは、これが最終パケットであるかを知るために調べる。これが最終パケットでなければ、プログラムはN経路で再びブロック 8 2へ抜ける。先に述べたプロセスを反復する。ブロック 9 2において、これが最終ブロックであれば、プログラムはYの経路でブロック 9 4へ抜ける。ブロック 9 4において、プログラムは同報受信モードを不能にし、再びブロック 8 2へ分岐する。

【0036】再び図7の特にブロック 8 4に関して、ブロック 8 4において受取られたパケットが同報パケット # 1でなければ、プログラムはN経路でブロック 9 6へ抜ける。ブロック 9 6において、プログラムは最後の良好なパケット、プラス 1 の連続番号がその時受取ったパケットの連続番号と等しいかどうかを知るために調べる。もしうそであれば、プログラムは  $y\ e\ s$  の経路でブロック 9 8へ抜ける。ブロック 9 8において、プログラムは最後の良好なパケット番号の連続番号をこのパケットにおける連続番号の値にセットし、ブロック 9 0へ進んで先に述べたステップを反復する。ブロック 9 6においてテスト結果が否定であれば、プログラムはN経路でブロック 1 0 0へ抜ける。ブロック 1 0 0において、プログラムはこのパケットの連続番号が最後の良好なパケット、プラス 1 の連続番号より大きいかどうかを知るためテストする。もしうそでなければ、プログラムは  $n$  の経路で抜けてブロック 1 0 2に入る。ブロック 1 0 2において、プログラムは、既にデータのパケットを受取っているためこのパケットを捨てる。ブロック 1 0 0においてテスト結果が  $y\ e\ s$  であれば、プログラムはYの経路でブロック 1 0 4へ抜ける。ブロック 1 0 4において、プログラムは再送メッセージを主プリッジ装置へ送り、ブロック番号が再送メッセージの情報ファイルにおける最後の良好なパケット、プラス 1 の連続番号をセットする。主プリッジ装置は、このメッセージを受取ると同時に、リング・バッファにおいて再送メッセージにおけるパケット番号とマッチするパケット番号をバックアップして、このパケット、プラス後続のパケットの遮断プリッジ装置への再送を開始する。

【0037】(動作の説明) 先に述べた方式は、マスター・ノードと、形式の如何を問わない媒体で通信する多数の遮断ノード即ちスレーブ・ノードとの間の多くのパケット同報メッセージについての処理能力を実質的に改善する。本方式は、スレーブ即ち遮断ノードがパケットが誤って受取られたか全く受取られなかつた時、あるいはパケットが正しく受取られた時を認識することを要求する。本方式は、各 S D L C データ・パケットの先頭へ

の2バイトの制御ヘッダの付加を必要とする。このヘッダは、同報メッセージ識別子、送続番号および最終バケットを記すフラッグを含んでいる。また、マスター・ノードは、スレーブ・ノードからの特定の再送要求に応じるために古い間報パケットを保持するに充分なバッファ・スペースを持たねばならない。実験に基いて、略々4つのパケットに対するバッファ・スペースで充分であることが判った。

【0038】主ブリッジ装置（マスター・ノード）は、パケットを遙隔（スレーブ・）ノードへ送ることによりプロセスを開始する。マスター・ノードは、最初のパケットを数回送り、中間のパケットを一括ずつ、また最終パケットを戻送する。マスター・ノードもまた、最終パケットをこのパケットのヘッダ部分における特殊フラグで記してこれが最終パケットであることを示す。スレーブ・ノードは、初めは同報パケットを受取るモードではない。従って、最初のパケットを多数回伝送することは、同報パケットを受入れるようスレーブ・ノードを喚起する方法である。最初のパケット番号を持つ多数の同報パケット・メッセージがスレーブ・ノードで正しく受取られると、スレーブ・ノードは同報受取りモードになり、このパケット番号に最後の正しく受取られたパケット番号をセットする。同報受取りモードにおいてスレーブ・ノードが多度リセット同報メッセージを受取る時、これは、そのパケット番号が最後の正しく受取られたパケットより1大きいかバケットを受取ることを常に予期する。スレーブ・ノードが最後の正しく受取ったパケットより小さいかこれと少しのパケット番号を持つパケットを受取るならば、スレーブ・ノードはこのパケットを捨てる。スレーブ・ノードが最後の正しく受取られたパケット、プラス1のスレーブより高い連続番号を持つパケットを受取るならば、特殊再送メッセージをマスター・ノードへ再び送る。このパケットは、次に捨てるかセーブすることができる。図7は、パケットを捨てるための構成を示す。この特殊メッセージは、失われたパケットのパケット番号を保持する。次いで、マスター・ノードはそのバッファ・スペースで失われたパケットまでパックアップして、この時点から同報を継続する。マスター・ノードの伝送バッファが一杯の状態、例えば容量の90%以上になると、この間報再送能力は、伝送バッファが安全レベルまで絶減するまで一時的に中断される。スレーブ・ノードが最終パケット・フラッグを持つ同報パケットを受取る時、このノードは受取り同報モードを終了する。

【0039】幾つかの効用および利点が本発明のユーザの利益に帰する。第1の事例においては、ブリッジに対するメモリー要求が著しく減少する。これは、主ブリッジ装置が失われたパケットまでパックアップして、その後全てのパケットを再送するため、主ブリッジにおけるバッファがストア・ループでコントローラが送る全体ブ

ロック・サイズを格納する必要がなく、遙隔ブリッジ装置がデータの全ブロックを格納する必要がないためにそうなる。本文に触れたデータ・ブロックは多くのパケットを保有する。

【0040】更に、本文に述べた装置および手法は、IBMのストア・ループの如きループ伝送システムを用いて予め配線されたストアに使用するのによく適合する。

主ループにおけるリンク・バッファ上に伝送されるメッセージの最も後のパケットを保持して、再送パケット・メッセージが遙隔ブリッジ装置から受取られるならば直次のパケットを再送することにより、4~6.8オペレーション・ディング・システムが送信が可能である多くのパケットを含む全体で250Kバイト以上のデータ・ブロックを相互接続ネットワークに送ることは必要ない。主ループとミニ・ループ間の相互接続ネットワークが誤差の影響を受けないため、性能改善は著しい。比較的小ないパケットを送ることは、コントローラが常に伝送することになる巨大な主ブロックを送るよりも、結果として誤り条件の発生が少なくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の教示による通信システムを示す斜視図である。

【図2】主ループおよびミニ・ループが建物内の電力線を介して相互に接続される別の実施例を示す斜視図である。

【図3】マスター・ブリッジが専用伝送線を介して遙隔の移動装置にリンクされる別の実施例を示す図である。

【図4】マスター・ブリッジと遙隔ブリッジ間の情報の伝送のためのフレーム・フォーマットを示すチャートである。

【図5】ブリッジ構造を示すブロック図である。

【図6】マスター・ブリッジにおける同報再送ロジックを示すフロー図である。

【図7】遙隔ブリッジにおける同報再送ロジックを示すフロー図である。

【図8】マイクロプロセッサの構成を示すブロック図である。

#### 【符号の翻訳】

10 主ストア・ループ

12 ミニ・ループ

14 主ブリッジ装置 (M B U)

16 遙隔ブリッジ装置 (R B U)

18 ストア・コントローラ

20 ループ (遙) 通信媒体

22 端末装置

24 離末装置

26 通信媒体

28 主ブリッジ装置

32 プレーヤ・ボックス

34 電力線

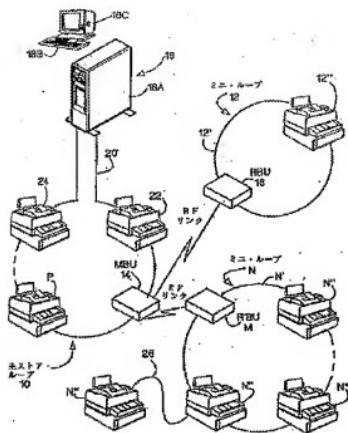
15

16

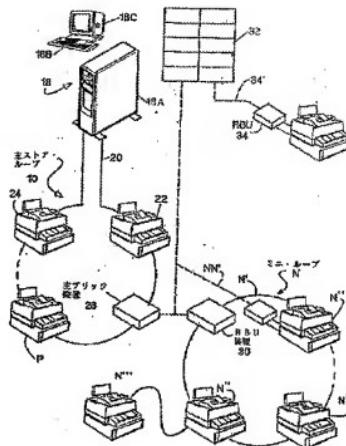
- 3 8 主ブリッジ装置  
 4 2 制御ヘッダ  
 4 4 CPU  
 4 6 RAM

- 4 8 ROM  
 5 0 リング・バッファ装置  
 5 2 内部バス

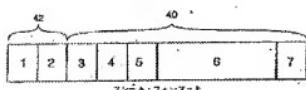
【図1】



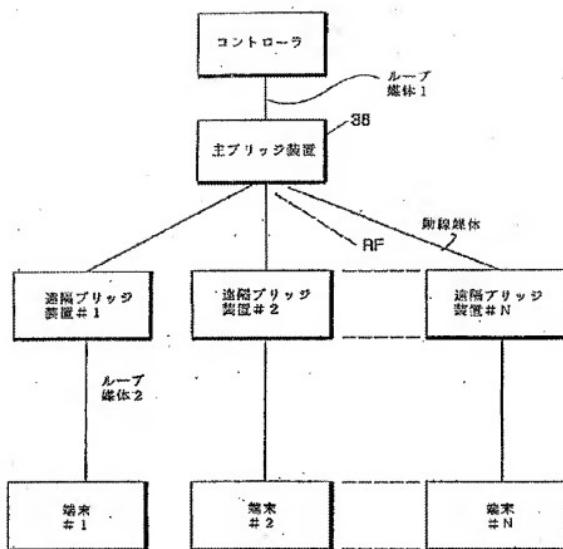
【図2】



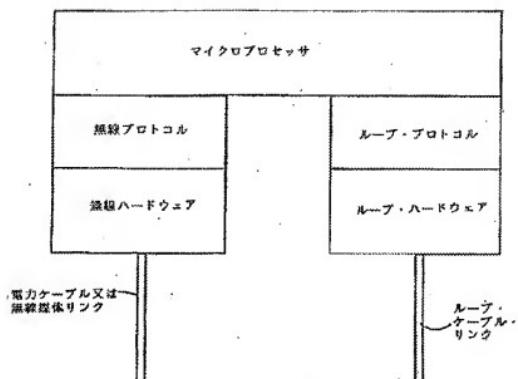
【図4】



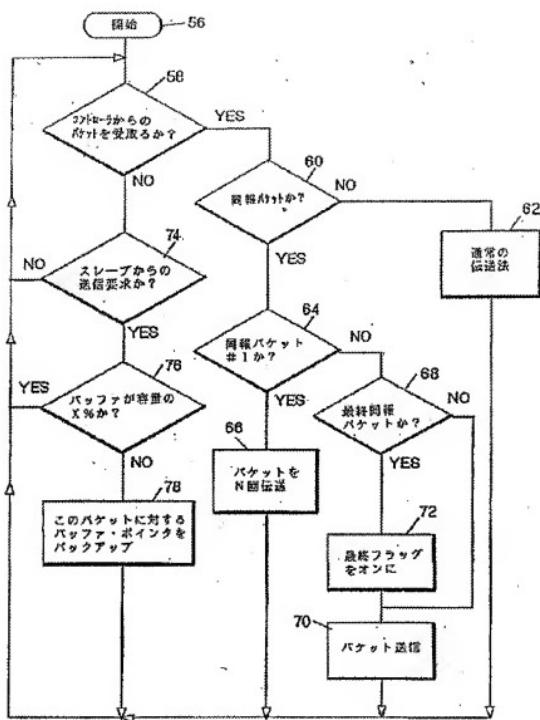
【図3】



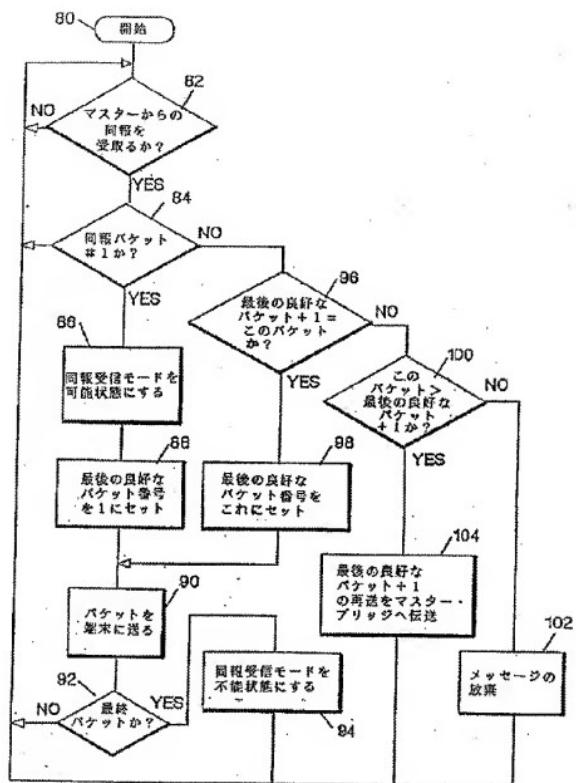
【図5】



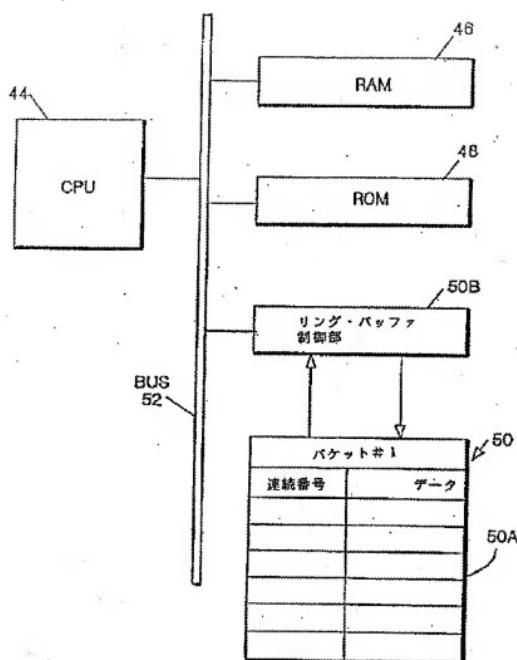
【図6】



【図7】



【図8】




---

フロントページの続き

(72)発明者 デビット・ロバート・ヒューズ  
アメリカ合衆国27612 ノースキャロライナ州ラレー、ウェーバー・ドライブ 4101

(72)発明者 カール・ジャー・モレシ  
アメリカ合衆国27525 ノースキャロライナ州フランクリントン、ボックス 260、  
アールティイー 3  
(72)発明者 ジェームズ・マンソン・ホワイト  
アメリカ合衆国27612 ノースキャロライナ州ラレー、オールド・ビレッジ・ロード  
4504